

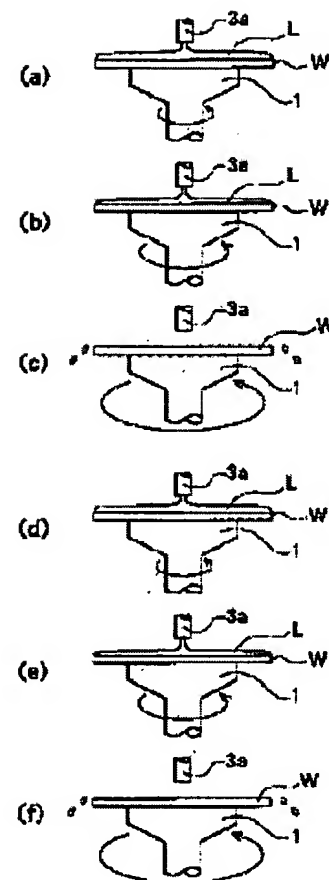
LIQUID TREATMENT METHOD

Patent number: JP2002028588
Publication date: 2002-01-29
Inventor: KAMIKAWA YUJI; TANAKA YUJI
Applicant: TOKYO ELECTRON LTD
Classification:
 - **international:** B08B3/04; H01L21/304; H01L21/306
 - **europaen:**
Application number: JP20000212258 20000713
Priority number(s):

Abstract of JP2002028588

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid treatment method capable of enhancing a treatment efficiency and reducing an amount of the treatment liquid.

SOLUTION: A process for discharging a chemical liquid L to the semiconductor wafer W held by a spin chuck 1 from a chemical liquid supply nozzle 3a to bring the same into contact with the surface of the semiconductor wafer W, a process for discharging the chemical liquid L from the chemical liquid supply nozzle 3a while rotating the spin chuck 1 and the semiconductor wafer W to increase the flow velocity of the chemical liquid L on the surface of the semiconductor wafer W and a chemical liquid removing process for removing the chemical liquid L subjected to treatment by rotating the spin chuck 1 and the semiconductor wafer W are successively repeated to remove the resist or polymer bonded to the surface of the semiconductor wafer W.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-28588
(P2002-28588A)

(43) 公開日 平成14年1月29日 (2002.1.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デフォルト* (参考)
B 0 8 B 3/04		B 0 8 B 3/04	A 3 B 2 0 1
H 0 1 L 21/304	6 4 3	H 0 1 L 21/304	6 4 3 A 5 F 0 4 3
21/306		21/306	R

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-212258(P2000-212258)

(22) 出願日 平成12年7月13日 (2000.7.13)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 上川 裕二

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(72) 発明者 田中 裕司

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(74) 代理人 100096644

弁理士 中本 菊彦

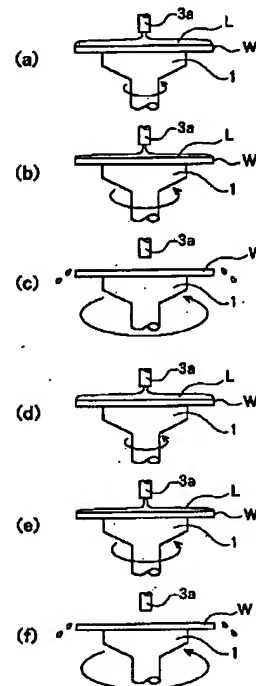
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液処理方法

(57) 【要約】

【課題】 処理効率の向上及び処理液の使用量の削減を図れるようにした液処理方法を提供すること。

【解決手段】 スピンチャック1によって保持される半導体ウエハWに、薬液供給ノズル3aから薬液Lを吐出して半導体ウエハ表面に薬液Lを接触させる工程と、スピンチャック1及び半導体ウエハWを回転させつつ薬液供給ノズル3aから薬液Lを吐出して半導体ウエハ表面の薬液Lの流速を上げる工程と、スピンチャック1及び半導体ウエハWを回転させて処理に供した薬液Lを除去する薬液除去工程とを順次繰り返すことにより、半導体ウエハWの表面に付着するレジストやポリマ等を除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理基板の表面に処理液を供給する工程と、

上記被処理基板の表面に接触する処理液の流速を上げる工程と、

上記被処理基板の表面に接触する処理液を除去する工程と、を有し、上記各工程を順次繰り返すことを特徴とする液処理方法。

【請求項2】 被処理基板を停止又は低速回転させながら被処理基板の表面に処理液を供給する工程と、

上記被処理基板を中速回転させながら被処理基板の表面に処理液を供給する工程と、

上記被処理基板を高速回転させながら被処理基板の表面に接触する処理液を除去する工程と、を有し、

上記各工程を順次繰り返すことを特徴とする液処理方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載の液処理方法において、

上記処理液を除去する工程は、処理液の供給を停止させて行うことを特徴とする液処理方法。

【請求項4】 請求項2記載の液処理方法において、

上記低速回転は、1～150rpm、上記中速回転は、100～500rpm、上記高速回転は、500～3000rpmであることを特徴とする液処理方法。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の液処理方法において、

上記各工程を順次繰り返した後に、被処理基板をリンスする工程と、被処理基板を乾燥する工程を更に有することを特徴とする液処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液処理方法に関するもので、更に詳細には、例えば半導体ウエハやLCD用ガラス基板等の被処理基板に処理液例えば薬液やリンス液等を供給して洗浄等の処理をする液処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体デバイスの製造工程においては、半導体ウエハやLCD用ガラス等の被処理基板（以下にウエハ等という）に、例えば酸化膜（SiO₂）、窒化膜（SiN）あるいはメタル膜（Cu）等を成膜した後、ウエハ等にレジストを塗布し、次に、所定の回路パターンを露光した後、現像液で現像し、その下の酸化膜、窒化膜、メタル膜等をドライエッチングし、その後、レジストやエッチング残渣（ポリマ等）を除去するために、処理液を用いる洗浄処理方法が広く採用されている。ここで、処理液とは、例えば有機溶剤あるいは有機酸等や無機酸等の薬液とリンス液のことをいう。

【0003】従来のこの種の洗浄処理方法としては、①

処理中はチャンバ内でウエハ等をカセットに入れた状態で一定の速度で回転させながら処理液を液状に供給するスプレー式や、②ウエハ等を処理液中に浸漬して洗浄処理する浸漬式が採用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般に従来のこの種の洗浄処理方法においては、図14に示すような液体の流れに関する問題があった。すなわち、図14に示すように、処理液Lは、ウエハWの表面Wa上に供給され、ウエハWの表面に沿って流れる。この状態において、処理液Lの速度は、処理液Lの粘性と処理液LとウエハWとの摩擦によって、図14に示すように分布する。このため、ウエハW等に供給された処理液全体の流れはあるものの、ウエハWの表面Waに接触する極薄い処理液Lの層La（反応層）は、処理に供された後もウエハW等の表面Waに停留する。したがって、使用済みの処理液Lが新規の処理液と置換されにくく、ウエハW等の表面での化学反応が低下し、処理に多くの時間を要するという問題があった。

【0005】また、スピン回転とスプレーによってウエハWの表面Waを洗浄する洗浄処理方法においては、ウエハWの表面Waには、図15に示すように、ライン状の溝Gやこの溝Gより深いホール（穴）Hなど形状が多種多様であり、これら溝Gやホール（穴）Hにレジストやエッチング残渣等のポリマP等が付着するため、単にウエハWを回転して処理液Lをスプレーしながら処理する方法では、特にホール（穴）H内に付着したポリマPを確実に除去することができないという問題があった。この問題を解決する方法として、ウエハWの回転速度を遅くして処理液Lをスプレーする方法も考えられるが、この方法では多量の処理液Lを消費すると共に、処理に多くの時間を要するという問題がある。

【0006】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、処理効率の向上及び処理液の使用量の削減を図るようにした液処理方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の液処理方法は、被処理基板の表面に処理液を供給する工程と、上記被処理基板の表面に接触する処理液の流速を上げる工程と、上記被処理基板の表面に接触する処理液を除去する工程と、を有し、上記各工程を順次繰り返すことを特徴とする。

【0008】請求項2記載の液処理方法は、被処理基板を停止又は低速回転させながら被処理基板の表面に処理液を供給する工程と、上記被処理基板を中速回転させながら被処理基板の表面に処理液を供給する工程と、上記被処理基板を高速回転させながら被処理基板の表面に接触する処理液を除去する工程と、を有し、上記各工程を順次繰り返すことを特徴とする。

【0009】この発明の液処理方法において、上記処理液を除去する際、処理液の供給を行っても差し支えないが、好ましくは、処理液を除去する際には、処理液の供給を停止させて行う方がよい(請求項3)。

【0010】上記請求項2記載の液処理方法において、例えば、上記低速回転は、1~150rpm、上記中速回転は、100~500rpm、上記高速回転は、500~3000rpmとすることができる(請求項4)。ここで、低速回転と中速回転の回転数が一部重複するが、使用する処理液の粘度によって回転数が異なるためである。例えば、粘度の高い処理液の場合は、低速回転が100~150rpmであり、また、粘度の低い処理液の場合は、流動性がよいので、中速回転が100~150rpmとなるため、粘度の高い処理液の低速回転と同じとなる。ただし、同一種類の処理液においては、重複しない。

【0011】また、上記各工程を順次繰り返し行った後に、被処理基板をリンスする工程と、被処理基板を乾燥する工程を更に有する方が好ましい(請求項5)。

【0012】この発明によれば、被処理基板の表面に処理液を供給する工程と、被処理基板の表面に接触する処理液の流速を上げる工程と、被処理基板の表面に接触する処理液を除去する工程とを順次繰り返し行うことにより、被処理基板の表面に形成されたホール(穴)や溝内に付着する付着物例えばポリマに処理液を確実に接触させた状態で、被処理基板の表面上の処理液の流速を上げ、その後、付着物(ポリマ)を処理液と共に除去することができる。したがって、処理効率の向上が図れると共に、少ない処理液によって所望の液処理を行うことができる(請求項1, 2, 4)。

【0013】また、処理液を除去させる際に、処理液の供給を停止させることにより、処理液の使用量を少なくすることができる(請求項3)。

【0014】加えて、上記各工程を順次繰り返し行った後に、被処理基板をリンス処理すると共に、乾燥処理することにより、被処理基板の表面に付着する付着物(ポリマ)及び処理液を確実に除去することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。この実施形態では半導体ウエハの洗浄・乾燥処理装置に適用した場合について説明する。

【0016】図1は、この発明に係る液処理装置の第一実施形態を示す概略構成図である。第一実施形態における液処理装置は、被処理基板である半導体ウエハ(以下にウエハWという)を回転可能に保持する保持手段であるスピンチャック1と、このスピンチャック1を回転駆動する回転駆動手段であるモータ2と、スピンチャック1によって保持されたウエハWの表面に処理液例えばレジスト剥離液、ポリマ除去液等の薬液の供給手段3A

(薬液供給手段)と、薬液の溶剤例えばイソプロピルアルコール(IPA)の供給手段3B(IPA供給手段)とを具備する処理液供給手段3と、例えば窒素(N_2)等の不活性ガスや清浄空気等の乾燥気体(図面では N_2 の場合を示す)の供給手段4(以下に N_2 供給手段4という)と、少なくとも処理液を供給するタイミングと処理液を除去するタイミングを制御する制御手段5とで主要部が構成されている。ここでいう薬液の溶剤とは、薬液と反応することなく、その後の工程で使用されるリンス液とも反応することがない液体で、この薬液の溶剤により、ウエハWやチャンバに付着した薬液を大まかに洗い流すことができるものであればよい。

【0017】この場合、上記スピンチャック1及びこのスピンチャック1によって保持されるウエハWの周囲及び下部には、カップ6が配設されており、このカップ6によって薬液やIPAが外部に飛散するのを防止している。なお、カップ6の底部には、排液口7と排気口8が設けられている。

【0018】上記処理液供給手段3は、移動機構9aによってウエハWの上方に水平移動可能に、またウエハWの表面近傍に近接するため、垂直移動も可能に構成されて、ウエハWの上面に処理液例えば薬液を供給(吐出)する薬液供給ノズル3aを具備しており、この薬液供給ノズル3aと薬液供給源3bとを接続する薬液供給管路3cに、薬液供給源3b側から順に、薬液供給ポンプ3d、フィルタ3e、薬液の温度を所定温度に温度調整する温度コントローラ3f及び開閉弁3gが介設されている。なお、この場合、薬液供給管路3cの開閉弁3gと薬液供給ノズル3aとの間には、切換弁(図示せず)を介して図示しないIPA供給源が接続されている。

【0019】また、 N_2 供給手段4は、移動機構9bによってウエハWの上方に水平移動可能及び垂直移動可能に構成されて、ウエハWの上面に N_2 ガスを供給(噴射)する N_2 ガス供給ノズル4aを具備しており、この N_2 ガス供給ノズル4aと N_2 ガス供給源4bとを接続する N_2 ガス供給管路4cに、 N_2 ガス供給源4b側から順に、流量コントローラ4d、フィルタ4e、開閉弁4f及び N_2 ガスの温度を所定温度に温度調整する温度調整手段である温度コントローラ4gが介設されている。なお、この場合、 N_2 ガス供給管路4cの温度コントローラ4gと N_2 ガス供給ノズル4aの間には、切換弁(図示せず)を介して図示しないリンス液例えば純水の供給源が接続されている。

【0020】一方、上記制御手段5は、例えば中央演算処理装置(CPU)にて形成されており、この制御手段5(以下にCPU5という)からの制御信号が、上記モータ2、薬液供給ノズル3aの移動機構9a及び N_2 ガス供給ノズル4aの移動機構9b等の駆動系と、薬液供給手段3の供給ポンプ3d、温度コントローラ3f及び開閉弁3g、 N_2 ガス供給手段4の流量コントローラ4

d、開閉弁4 f及び温度コントローラ4 gに伝達されるように構成されている。

【0021】したがって、CPU5からの制御信号によってモータ2が所定の回転数例えば1～150 rpmの低速回転と、100～500 rpmの中速回転及び500～3000 rpmの高速回転が切り換え可能となっている。この場合、低速回転とは、ウエハWの表面Waに形成されたホールH（穴）内に薬液Lが侵入できる程度の回転をいい、中速回転とは、ウエハWの表面Waに形成された溝Gに沿って、あるいは、溝Gを乗り越えて薬液LがウエハWの表面Wa上を流れて拡散されてウエハW上で十分に反応できる程度に接触可能な程度の回転をいい、また、高速回転とは、接触した薬液Lを遠心力で振り切る回転である（図5参照）。

【0022】なお、ホールH（穴）の形状や深さによっては、ウエハWを停止状態とする方が有効な場合がある。したがって、この場合は、低速回転に代えて停止させる方がよい。

【0023】また、CPU5からの制御信号によって薬液供給ノズル3 a又はN₂ガス供給ノズル4 aがウエハWの上方を水平移動かつ垂直移動つまりウエハWに対して相対移動可能になっている。更に、CPU5からの制御信号によって所定量の薬液やN₂ガスがウエハWに供給されるように構成されている。なお、図示しないが、IPAの供給手段や純水の供給手段にも同様にCPU5からの制御信号が伝達されて、所定量のIPAや純水が供給されるように構成されている。

【0024】次に、上記液処理装置を用いた液処理方法について、図1ないし図5を参照して説明する。

【0025】まず、図示しない搬送手段によってウエハWをスピチャック1上に搬送し、ウエハWをスピチャック1にて保持する。そして、移動機構9 aの駆動により薬液供給ノズル3 aをウエハWの中心部上方に移動し、この状態でモータ2の駆動によりスピチャック1及びウエハWを低速回転例えば35 rpmの回転数で回転すると共に、薬液供給ノズル3 aから所定量の薬液L（例えばポリマ除去液）を吐出（供給）し、この状態を所定時間（例えば3秒）行つてウエハ表面Waに薬液Lを接触させる（ステップ3-1（第1回薬液供給接触工程；図2（a）参照））。これにより、薬液Lであるポリマ除去液がウエハWの表面Waに形成されたホールH内まで侵入してホールH内に付着するポリマPに接触し、化学反応してポリマの一部を溶解して除去する（図5参照）。なお、高温での薬液処理を行う場合には、温度コントローラ3 fによって薬液Lの温度を最適処理温度より若干高め調整することにより、薬液処理を好適に行うことができる。

【0026】次に、薬液供給ノズル3 aから所定量の薬液Lを吐出した状態で、スピチャック1及びウエハWを中速回転例えば100 rpmの回転数で回転し、この

状態を所定時間（例えば3秒）行つてウエハ表面Waに接触する薬液Lの流速を上げて、ウエハ表面Wa全体に薬液Lを接触させる（ステップ3-2（第1回薬液流動接触工程；図2（b）参照））。これにより、図5に矢印Yで示すように、薬液LがウエハWの表面Waに形成された溝Gに沿って、あるいは、溝Gを乗り越えてウエハWの表面Wa上を流れてウエハ表面Wa上に付着するポリマPに接触し、化学反応してポリマの一部を溶解して除去する。

【0027】次に、薬液Lの吐出を停止すると共に、スピチャック1及びウエハWを高速回転例えば800 rpmの回転数で回転させて、ウエハ表面に停留（接触）する処理済みの薬液Lを遠心力によって振り切って外方に飛散させて除去する（ステップ3-3（第1回薬液除去工程；図2（c）参照））。

【0028】ウエハ表面の薬液Lの振り切り除去を数秒間（例えば4秒）行つた後、再びスピチャック1及びウエハWを低速回転例えば35 rpmの回転数で回転すると共に、薬液供給ノズル3 aから所定量の薬液Lを吐出し、この状態を所定時間（例えば3秒）行つてウエハ表面Waに形成されたホールH内に薬液Lを侵入（接触）させる（ステップ3-4（第2回薬液供給接触工程；図2（d）参照））。これにより、薬液LがウエハWの表面Waに形成されたホールH内まで侵入してホールH内に付着するポリマPに接触し、化学反応してポリマの一部を溶解して除去する。

【0029】2回目の薬液供給（接触）を行つた後、上記と同様に、薬液供給ノズル3 aから所定量の薬液Lを吐出した状態で、スピチャック1及びウエハWを中速回転例えば100 rpmの回転数で回転し、この状態を所定時間（例えば3秒）行つてウエハ表面Waに薬液Lを拡散させると共に、ウエハ表面Wa全体に薬液Lを接触させる（ステップ3-5（第2回薬液流動接触工程；図2（e）参照））。これにより、図5に矢印Yで示すように、薬液LがウエハWの表面Waに形成された溝Gに沿って、あるいは、溝Gを乗り越えてウエハWの表面Wa上を流れてウエハ表面Wa上に付着するポリマPに接触し、化学反応してポリマの一部を溶解して除去する。

【0030】2回目の薬液の流動接触を行つた後、上記と同様に、薬液Lの吐出を停止すると共に、スピチャック1及びウエハWを高速回転例えば800 rpmの回転数で回転させ、この状態を数秒間行つてウエハ表面に停留する処理済みの薬液Lを遠心力によって振り切って外方に飛散させて除去する（ステップ3-6（第2回薬液除去工程；図2（f）参照））。

【0031】以後、上記と同様の薬液供給接触工程、薬液流動接触工程及び薬液除去工程を順次n回（数回ないし数千回）繰返し行つて薬液供給接触処理・薬液流動接触処理・薬液L及びポリマPの除去処理を終了する

{ステップ3-(3n-2)、ステップ3-(3n-1)、ステップ3-3n}。

【0032】このようにウエハWの表面Waに形成されたホールH内に薬液Lを供給接触させる工程と、ウエハWの表面Waに接触する薬液Lを流動接触する工程と、ウエハWの表面Waに接触する薬液Lを除去する工程を順次繰り返すことにより、ウエハWの表面に接触して化学反応し反応性が弱くなった処理済み(反応済み)の薬液Lを未反応の新規な薬液Lに頻りに置換することができる。

【0033】ここで、処理済みあるいは反応済みとは、反応が十分に進み、反応性が低くなった(反応速度が遅くなった)状態をいい、新規あるいは未反応とは、未だ反応を行っていない反応性が高い状態及び反応は行われたがフィルタ等により所望の反応性まで回復した状態をいう。

【0034】次に、薬液供給管路3cに介設される図示しない切換弁を切り換えて、スピチャック1及びウエハWを低速回転例えば35rpmの回転数で回転すると共に、薬液供給ノズル3aから所定量の薬液Lの溶剤(例えばIPA液)を吐出し、この状態を所定時間(例えば3秒)行つてウエハ表面にIPAを供給接触させる{ステップ7-1(第1回IPA供給接触工程;図6(a)参照)}。これによりIPAがウエハ表面Waに形成されたホールH内に付着する薬液L(ポリマ除去液)の一部を溶解して洗い流す。

【0035】次に、薬液供給ノズル3aから所定量のIPAを吐出した状態で、スピチャック1及びウエハWを中速回転例えば100rpmの回転数で回転し、この状態を所定時間(例えば3秒)行つてウエハ表面Waに接触するIPAの流速を上げると共に、ウエハ表面Wa全体にIPAを接触させる{ステップ7-2(第1回IPA流動接触工程;図6(b)参照)}。これにより、IPAがウエハWの表面Waに形成された溝Gに沿って、あるいは、溝Gを乗り越えてウエハWの表面Wa上を流れてウエハ表面Wa上に付着する薬液Lを溶解して除去する。

【0036】次に、IPAの吐出を停止すると共に、スピチャック1及びウエハWを高速回転例えば800rpmの回転数で回転させ、この状態を数秒間行つてウエハ表面に停留するIPAを遠心力によって振り切つて外方に飛散させて除去する{ステップ7-2(第1回IPA除去工程;図6(c)参照)}。

【0037】上記IPAの供給接触工程と、IPA流動接触工程及びIPA除去工程を図6(d)、(e)、(f)に示すように繰り返す{ステップ7-4、ステップ7-5、ステップ7-6}、以下同様に所定回(数回ないし数千回)繰り返してIPA接触・IPA拡散・除去処理を終了する{ステップ7-(3n-1)、ステップ7-(3n-1)、ステップ7-3n}。

【0038】上記のようにして、薬液供給接触・薬液流動接触・除去処理すなわち第1～第n回薬液供給接触と第1～第n回薬液流動接触及び第1～第n回薬液除去を順次繰り返す薬液供給接触工程・薬液流動接触工程・除去工程と、第1～所定回IPA供給接触と第1～所定回IPA流動接触及び第1～所定回IPA除去を順次繰り返すIPA供給接触・IPA流動接触工程・除去工程を行つて、ウエハ表面に付着するポリマPを除去する。

【0039】なお、上記説明では、薬液Lの除去を、IPA供給接触工程・IPA流動接触工程・除去工程の3工程に分けて行う場合について説明したが、IPA液は薬液Lより粘性が低いので、IPA供給接触工程とIPA流動接触工程とを同時に行つた後、IPA除去工程を行うようにしてもよい。すなわち、図8及び図9に示すように、スピチャック1及びウエハWを低速回転例えば1～500rpmの回転数で回転すると共に、薬液供給ノズル3aから所定量のIPA液を吐出し、この状態を数十秒間行つてウエハ表面にIPAを接触させる{ステップ9-1(第1回IPA供給工程;図8(a)参照)}。これによりIPAがウエハ表面に付着する薬液L(ポリマ除去液)の一部を溶解して洗い流す。

【0040】次に、IPAの吐出を停止すると共に、スピチャック1及びウエハWを高速回転例えば101～3000rpmの回転数で回転させ、この状態を数秒間行つてウエハ表面に停留するIPAを遠心力によって振り切つて外方に飛散させて除去する{ステップ9-2(第1回IPA除去工程;図8(b)参照)}。

【0041】上記IPAの供給工程とIPA除去工程を図8(c)、(d)に示すように繰り返す{ステップ9-3、ステップ9-4}、以下同様に所定回(数回ないし数千回)繰り返してIPA供給・除去処理を終了する{ステップ9-(2n-1)、ステップ9-2n}。

【0042】上記のようにして、ウエハ表面Waに付着したポリマPを除去した後、薬液供給ノズル3aの移動機構9aを駆動して薬液供給ノズル3aを待機位置に後退させる一方、純水の供給を兼用するN₂ガス供給ノズル4aをウエハWの上方中心部に移動する。そして、ウエハWを回転させつつリンス液である純水の供給源(図示せず)から供給される純水をウエハWに供給して、ウエハ表面に残留するIPAを除去する。

【0043】上記のようにしてリンス処理を行った後、N₂ガス供給管路4cに介設される切換弁(図示せず)を切り換えて、N₂ガス供給ノズル4aからウエハ表面にN₂ガスを供給(噴射)して、ウエハ表面に付着する純水の水滴を除去する。この場合、温度コントローラ4gによってN₂ガスの温度を室温より高めに調整することにより、乾燥処理を効率よく行うことができる。また、ウエハWの回転と、N₂ガス供給ノズル4aを水平方向に往復移動させることとを組み合わせることに、

更に乾燥処理を迅速に行うことができる。乾燥処理後、ウエハWをスピチャック1上から搬出して処理を終了する。

【0044】上記被処理方法において、ウエハWの回転数を35rpm、100rpm、200rpm、800

rpmと変えてウエハ表面とホールH（穴）におけるポリマPの除去性能を調べたところ、表1に示すような結果が得られた。

【0045】

【表1】

	回転数rpm			
	35	100	200	800
ウエハの表面	△	◎	○～◎	△
ウエハのホール	◎	○	○～△	△

※ ◎：最良（ポリマは完全に除去されている）

○：良好（ポリマはほぼ除去されている）

△：やや良好（ポリマの一部が残っている）

【0046】上記実験の結果、ウエハWの回転数が35rpmのときには、ホールH内のポリマPは完全に除去できたが、ウエハW表面にはポリマPが残っていた。また、ウエハWの回転数が100rpmのときは、ウエハW表面のポリマPは完全に除去でき、ホールH内のポリマPはほぼ除去できた。また、ウエハWの回転数が200rpmのときには、ウエハW表面のポリマPはほぼ除去することができたが、ホールH内のポリマPは残っていた。また、ウエハWの回転数が800rpmのときは、ウエハW表面及びホールH内のいずれにもポリマPが残っていた。したがって、ホールH内に付着するポリマPを除去するには、ウエハWの回転数を35rpmの低速回転とする方がよく、また、ウエハW表面に付着するポリマPを除去するには、ウエハWの回転数を100～200rpmの中速回転とする方がよいことが判った。

【0047】また、粘度の異なる薬液Lを用いてポリマ除去性能とウエハ回転数の関係を調べたところ、ホールH内に付着するポリマPを完全に除去するには、ウエハWの回転数が1～150rpm（ホールH内の形状や深さによっては、ウエハWを停止状態とする方が有効な場合もある）の低速回転である方がよく、また、ウエハW表面（溝Gを含む）に付着するポリマPを除去するには、ウエハWの回転数が100～500rpmの中速回転である方がよいことが判った。なお、ウエハW表面に付着するポリマP及び薬液Lを遠心力で振り切るには、ウエハWの回転数が500～3000rpmであればよい。

【0048】上記実施形態ではウエハWの枚葉処理の場合について説明したが、複数枚のウエハWを同時に上述と同様に処理することができる。以下に、複数枚のウエハWを同時に洗浄・乾燥処理する場合の実施形態について、図11～図13を参照して説明する。

【0049】図10は、液処理装置の概略平面図、図11は、この発明に係る液処理装置の第二実施形態を示す概略構成図、図12は、上記液処理装置の要部断面図、

図13は、上記液処理装置の配管系統を示す概略配管図である。

【0050】上記洗浄・乾燥処理システムは、図10に示すように、ウエハWの複数枚例えば25枚を鉛直状態に収納する容器例えばキャリア100を搬入、搬出するための搬入・搬出部200と、ウエハWを液処理すると共に乾燥処理する処理部300と、搬入・搬出部200と処理部300との間に位置してウエハWの受渡し、位置調整及び姿勢変換等を行うインターフェース部400とで主に構成されている。なお、搬入・搬出部200とインターフェース部400の側方には、空のキャリア100を一時収納するキャリアストック500と、キャリア100をクリーニングするキャリアクリーナ600が配設されている。

【0051】上記搬入・搬出部200は、洗浄・乾燥処理装置の一側端部に配置されており、キャリア搬入部201とキャリア搬出部202が併設されている。

【0052】上記インターフェース部400には、キャリア載置台700が配置されており、このキャリア載置台700と、搬入・搬出部200との間には、キャリア搬入部201から受け取ったキャリア100をキャリア載置台700上又はキャリアストック500に搬送し、キャリア載置台700上のキャリア100をキャリア搬出部202又はキャリアストック500へ搬送するキャリア搬送手段800が配設されている。また、インターフェース部400には、処理部300と連なる搬送路900が設けられており、この搬送路900にウエハ搬送手段例えばウエハ搬送チャック10が移動自在に配設されている。このウエハ搬送チャック10は、キャリア載置台700上のキャリア100内から未処理のウエハWを受け取った後、処理部300に搬送し、処理部300にて処理された処理済みのウエハWをキャリア100内に搬入し得るように構成されている。

【0053】一方、上記処理部300には、ウエハWに付着するレジストやポリマ等を除去するこの発明に係る液処理装置20（以下に処理装置20という）が配設さ

れている。以下に、この発明に係る処理装置について詳細に説明する。

【0054】上記処理装置20は、図11に示すように、ウエハWを保持する回転可能な保持手段例えばロータ21と、このロータ21を回転駆動する回転駆動手段であるモータ22と、ロータ21にて保持されたウエハWを包囲する複数例えば2つの処理室（第1の処理室、第2の処理室）内チャンバ23、外チャンバ24と、これら内チャンバ23又は外チャンバ24内に収容されたウエハWに対して処理流体例えばレジスト剥離液、ポリマ除去液等の薬液の供給手段50、この薬液の溶剤例えばイソプロピルアルコール（IPA）の供給手段60、リンス液例えば純水の供給手段（リンス液供給手段）70又は例えば窒素（N₂）等の不活性ガスや清浄空気等の乾燥気体の供給手段80と、内チャンバ23を構成する内筒体25と外チャンバ24を構成する外筒体26をそれぞれウエハWの包囲位置とウエハWの包囲位置から離れた待機位置に切り換え移動する移動手段例えば第1、第2のシリンダ27、28及びウエハWを上記ウエハ搬送チャック10から受け取ってロータ21に受け渡すと共に、ロータ21から受け取ってウエハ搬送チャック10（図10参照）に受け渡す被処理基板受渡手段例えばウエハ受渡ハンド29とで主要部が構成されている。

【0055】上記のように構成される処理装置20におけるモータ22、処理流体の各供給手段50、60、70、80の供給部、ウエハ受渡ハンド29等は制御手段例えば中央演算処理装置30（以下にCPU30という）によって制御されている。

【0056】上記ロータ21は、水平に配設されるモータ22の駆動軸22a（図12参照）に片持ち状に連結されて、ウエハWの処理面が鉛直になるように保持し、水平軸を中心として回転可能に形成されている。この場合、ロータ21は、モータ22の駆動軸22aにカップリング22bを介して連結される回転軸21Aを有する第1の回転板21aと、この第1の回転板21aと対峙する第2の回転板21bと、第1及び第2の回転板21a、21b間に架設される複数例えば4本の固定保持棒31と、これら固定保持棒31に列設された保持溝（図示せず）によって保持されたウエハWの上部を押さえる図示しないロック手段及びロック解除手段によって押え位置と非押え位置とに切換移動する一対の押え棒32とで構成されている。また、ロータ21の回転軸21Aは、ベアリング33を介して第1の固定壁34に回転可能に支持されており、第1の固定壁側のベアリング33に接続するラビリンスシール35によってモータ22側に発生するパーティクル等が処理室内に侵入しないように構成されている（図12参照）。なお、モータ22は、第1の固定壁34に連設される固定筒体36内に収納されている。また、モータ22は、予めCPU30に

記憶されたプログラムに基づいて所定の回転数を選択的に実行できるように制御されている。

【0057】なお、モータ22は高速回転と低速回転との切り換えが何回も行われることによって過熱される虞があるので、モータ22には、過熱を抑制するための冷却手段37が設けられている。この冷却手段37は、図11に示すように、モータ22の周囲に配管される循環式冷却パイプ37aと、この冷却パイプ37aの一部と冷却水供給パイプ37bの一部を配設して、冷却パイプ37a内に封入される冷媒液を冷却する熱交換器37cとで構成されている。この場合、冷媒液は、万一漏洩してもモータ22が漏電しないような電気絶縁性でかつ熱伝導性の良好な液、例えばエチレングリコールが使用されている。また、この冷却手段37は、図示しない温度センサによって検出された信号に基づいて作動し得るように上記CPU30によって制御されている。なお、冷却手段37は必ずしも上記のような構造である必要はなく、例えば空冷式あるいはペルチェ素子を用いた電気式等任意のものを使用することができる。

【0058】一方、処理室例えば内チャンバ23（第1の処理室）は、第1の固定壁34と、この第1の固定壁34と対峙する第2の固定壁38と、これら第1の固定壁34及び第2の固定壁38との間にそれぞれ第1及び第2のシール部材40a、40bを介して係合する内筒体25とで形成されている。すなわち、内筒体25は、移動手段である第1のシリンダ27の伸張動作によってロータ21とウエハWを包囲する位置まで移動されて、第1の固定壁34との間に第1のシール部材40aを介してシールされると共に、第2の固定壁38との間に第2のシール部材40bを介してシールされた状態で内チャンバ23（第1の処理室）を形成する（図11及び図12参照）。また、内筒体25は、第1のシリンダ27の収縮動作によって固定筒体36の外周側位置（待機位置）に移動されるように構成されている。この場合、内筒体25の先端開口部は第1の固定壁34との間に第2のシール部材40bを介してシールされ、内筒体25の基端部は固定筒体36の中間部に周設されたフランジ部36aに第1のシール部材40aを介してシールされて、内チャンバ23内に残存する薬液の雰囲気外部に漏洩するのを防止している。

【0059】また、外チャンバ24（第2の処理室）は、待機位置に移動された内筒体25との間に第1のシール部材40aを介在する第1の固定壁34と、第2の固定壁38と、第2の固定壁38と内筒体25との間にそれぞれ第3及び第4のシール部材40c、40dを介して係合する外筒体26とで形成されている。すなわち、外筒体26は、移動手段である第2のシリンダ28の伸張動作によってロータ21とウエハWを包囲する位置まで移動されて、第2の固定壁38との間に第3のシール部材40cを介してシールされると共に、外筒体2

6の基端部外方に位置する第4のシール部材40dを介してシールされた状態で外チャンバ24（第2の処理室）を形成する。また、第2のシリンダ28の収縮動作によって固定筒体36の外周側位置（待機位置）に移動されるように構成されている。この場合、外筒体26と内筒体25の基端部間には第4のシール部材40dが介在されて、シールされている。したがって、内チャンバ23の内側雰囲気と、外チャンバ24の内側雰囲気とは、互いに気水密な状態に離隔されるので、両チャンバ23、24内の雰囲気が混じることなく、異なる処理流体が反応して生じるクロスコンタミネーションを防止することができる。

【0060】なお、上記第1ないし第4のシール部材40a～40dは、シールする対象物の一方に膨隆可能に装着される例えばエチレン・プロピレン・ジエン・ゴム（EPDM）やカルレッツ（商品名）等の耐熱性、耐薬品性、耐候性に富む合成ゴム製の中空パッキン内に圧縮空気を封入するシール機構にて形成されている。

【0061】上記のように構成される内筒体25と外筒体26は共に一端に向かって拡開するテーパー状に形成されており、同一水平線に対峙する第1の固定壁34、第2の固定壁38及び装置側壁39に架設された互いに平行な複数例えば3本のガイドレール（図示せず）に沿って摺動可能に取り付けられており、上記第1及び第2のシリンダ27、28の伸縮動作によって同心上に互いに出没可能及び重合可能に形成されている。このように内筒体25及び外筒体26を、一端に向かって拡開するテーパー状に形成することにより、処理時に内筒体25又は外筒体26内でロータ21が回転されたときに発生する気流が拡開側へ渦巻き状に流れ、内部の薬液等が拡開側へ排出し易くすることができる。また、内筒体25と外筒体26とを同一軸線上に重合する構造とすることにより、内筒体25と外筒体26及び内チャンバ23及び外チャンバ24の設置スペースを少なくすることができると共に、装置の小型化が図れる。

【0062】上記内筒体25及び外筒体26はステンレス鋼にて形成されている。また、内筒体25の外周面には例えばポリテトラフルオロエチレン（テフロン（登録商標））等の断熱層が形成されており、この断熱層によって内チャンバ23内で処理に供される薬液及び薬液の蒸気が冷えるのを防止し得るように構成されている。

【0063】一方、上記処理流体供給手段のうち、薬液例えばポリマ除去液の供給手段50は、図11～図13に示すように、内筒体25内に取り付けられる薬液供給ノズル51と、薬液供給部52と、この薬液供給ノズル51と薬液供給部52とを接続する薬液供給管路53に介設されるポンプ54、フィルタ55、温度コントローラ56、開閉弁57を具備してなる。この場合、薬液供給部52は、薬液供給源58と、この薬液供給源58から供給される新規の薬液を貯留する薬液供給タンク52

aと、処理に供された薬液を貯留する循環供給タンク52bとで構成されており、両薬液供給タンク52a、52bには、上記内チャンバ23の拡開側部位の下部に設けられた第1の排液ポート41に第1の排液管42が接続され、第1の排液管42には、図示しない切換弁（切換手段）を介して循環管路90が接続されている。なお、内チャンバ23の拡開側部位の上部には、第1の排気ポート43が設けられており、この第1の排気ポート43には、図示しない開閉弁を介した第1の排気管44が接続されている。また、両供給タンク52a、52bの外側には温度調整用ヒータ52cが配設されて、供給タンク52a、52b内の薬液が所定の温度に維持されるようになっている。また、薬液供給ノズル51は、ロータ21にて保持された複数例えば25枚のウエハW全体に均一に薬液を供給し得るように、最側端のウエハWの外方及び各ウエハW間に位置する26個のノズル孔（図示せず）を有するシャワーノズルにて形成されており、かつ各ノズル孔から薬液が略扇形状に噴射されるように構成されている。したがって、薬液供給ノズル51のノズル孔から、ロータ21と共に回転するウエハに向かって薬液を供給することにより、ロータ21に保持された複数例えば25枚のウエハWに均一に薬液を供給することができる。

【0064】薬液の溶剤例えばIPAの供給手段60は、図13に示すように、内筒体25内に取り付けられる上記薬液供給ノズルを兼用する供給ノズル51（以下に薬液供給ノズル51で代表する）と、溶剤供給部61と、この供給ノズル51と薬液供給部52とを接続するIPA供給管路62に介設されるポンプ54A、フィルタ55A、IPA供給弁63を具備してなる。この場合、溶剤供給部61は、溶剤例えばIPAの供給源64と、このIPA供給源64から供給される新規のIPAを貯留するIPA供給タンク61aと、処理に供されたIPAを貯留する循環供給タンク61bとで構成されており、両IPA供給タンク61a、61bには、上記内チャンバ23の拡開側部位の下部に設けられた第1の排液ポート41に接続する第1の排液管42に図示しない切換弁（切換手段）を介して循環管路90が接続されている。

【0065】一方、リンス液例えば純水の供給手段70は、図11～図13に示すように、第2の固定壁38に取り付けられる純水供給ノズル71と、純水供給源72と、純水供給ノズル71と純水供給源72とを接続する純水供給管路73に介設される供給ポンプ74、純水供給弁75とを具備してなる。この場合、純水供給ノズル71は、内チャンバ23の外側に位置すると共に、外チャンバ24の内側に位置し得るように配設されており、内筒体25が待機位置に後退し、外筒体26がロータ21とウエハWを包囲する位置に移動して外チャンバ24を形成した際に、外チャンバ24内に位置して、ウエハ

Wに対して純水を供給し得るように構成されている。

【0066】また、外チャンバ24の拡開側部位の下部には、第2の排液ポート45が設けられており、この第2の排液ポート45には、図示しない開閉弁を介した第2の排液管46が接続されている。なお、第2の排液管46には、純水の比抵抗値を検出する比抵抗計47が介設されており、この比抵抗計47によってリンス処理に供された純水の比抵抗値を検出し、その信号を上記CPU30に伝達するように構成されている。したがって、この比抵抗計47でリンス処理の状況を監視し、適正なリンス処理が行われた後、リンス処理を終了することができる。

【0067】なお、上記外チャンバ24の拡開側部位の上部には、第2の排気ポート48が設けられており、この第2の排気ポート48には、図示しない開閉弁を介した第2の排気管49が接続されている。

【0068】また、乾燥流体供給手段80は、図11～図13に示すように、第2の固定壁38に取り付けられる乾燥流体供給ノズル81と、乾燥流体例えば窒素(N_2)供給源82と、乾燥流体供給ノズル81と N_2 供給源82とを接続する乾燥流体供給管路83に介設される開閉弁84、フィルタ85、 N_2 温度コントローラ86とを具備してなり、かつ乾燥流体供給管路83における N_2 温度コントローラ86の二次側に切換弁87を介して上記IPA供給管路62から分岐される分岐管路88を接続してなる。この場合、乾燥流体供給ノズル81は、上記純水供給ノズル71と同様に内チャンバ23の外側に位置すると共に、外チャンバ24の内側に位置し得るように配設されており、内筒体25が待機位置に後退し、外筒体26がロータ21とウエハWを包囲する位置に移動して外チャンバ24を形成した際に、外チャンバ24内に位置して、ウエハWに対して N_2 ガスとIPAの混合流体を霧状に供給し得るように構成されている。この場合、 N_2 ガスとIPAの混合流体で乾燥した後、更に N_2 ガスのみで乾燥する。なお、ここでは、乾燥流体が N_2 ガスとIPAの混合流体である場合について説明したが、この混合流体に代えて N_2 ガスのみを供給するようにしてもよい。

【0069】なお、上記薬液供給手段50、IPA供給手段60、純水供給手段70及び乾燥流体供給手段80におけるポンプ54、54A、温度コントローラ56、 N_2 温度コントローラ86、開閉弁57、IPA供給弁63及び切換弁87は、CPU30によって、上記第一実施形態と同様に制御されている。(図11参照)。

【0070】なお、上記のように構成される処理装置20は、上方にフィルタユニット(図示せず)を有する処理空間内に配設されて、常時清浄空気がダウンスローされている。

【0071】次に、上記洗浄・乾燥処理装置の動作態様について説明する。まず、搬入・搬出部200のキャリ

ア搬入部201に搬入された未処理のウエハWを収納したキャリア100を、キャリア搬送手段800によってキャリア載置台700上に搬送する。次に、ウエハ搬送チャック10がキャリア載置台700上に移動して、キャリア100内からウエハWを搬出し、受け取ったウエハWを処理部300の処理装置20の上方、すなわち、内筒体25及び外筒体26が待機位置に後退した状態のロータ21の上方位置まで搬送する。すると、ウエハ受渡ハンド29が上昇して、ウエハ搬送チャック10にて搬送されたウエハWを受け取り、その後、下降してウエハWをロータ21の固定保持棒31上に受け渡した後、ウエハ受渡ハンド29は元の位置に移動する。ロータ21の固定保持棒31上にウエハWを受け渡した後、図示しないロック手段が作動してウエハ押え棒32がウエハWの上側縁部まで移動してウエハWの上部を保持する。

【0072】上記のようにしてロータ21にウエハWがセットされると、内筒体25及び外筒体26がロータ21及びウエハWを包囲する位置まで移動して、内チャンバ23内にウエハWを収容する。この状態において、まず、ウエハWに薬液を供給して薬液処理を行う。この薬液処理は、ロータ21及びウエハWを低速回転例えば35rpmで回転させた状態で所定時間(例えば3秒)薬液を供給してウエハWの表面に供給薬液を接触し、次に、ロータ21及びウエハWを中速回転例えば150rpmで回転させた状態で所定時間(例えば3秒)薬液を供給してウエハWの表面に薬液を流動接触した後、薬液の供給を停止し、その後、ロータ21及びウエハWを数秒間高速回転例えば800rpmで回転させてウエハW表面に接触する反応層の薬液を振り切って除去する。この場合、薬液除去の時間は、薬液供給接触・流動接触時間よりも短かくすることで、素早く除去を行い、薬液供給接触・流動接触時間は、除去時間よりも長くすることで、ウエハ表面に均一でかつ十分に接触させて反応を促すことができる。また、薬液又は低速回転数、中速回転数と高速回転数の設定値によっては、逆に、薬液除去時間を薬液供給接触・流動接触時間より長くすることで、処理効果を上げることができる。この薬液供給接触工程と薬液流動接触工程及び薬液除去工程を数回ないし数千回繰り返して薬液処理(薬液供給接触・薬液流動接触・薬液除去処理)を完了する。

【0073】上記薬液処理工程において、最初に供給される薬液は、循環供給タンク52b内に貯留された薬液が使用され、この最初に使用された薬液は第1の排液管42から廃棄され、以後の処理に供される薬液は供給タンク52b内に貯留された薬液を循環供給する。そして、薬液処理の最後に、薬液供給源58から供給タンク52a内に供給された新規の薬液が使用されて、薬液処理が終了する。

【0074】なお、薬液処理工程の際には、薬液処理に供された薬液は第1の排液ポート41内に排出され、切

換弁（図示せず）の動作によって薬液供給部52の循環管路90又は第1の排液管42に排出される一方、薬液から発生するガスは第1の排気ポート43を介して第1の排気管44から排気される。

【0075】薬液処理を行った後、内チャンバ23内にウエハWを収容したままの状態、IPA供給手段60のIPAの供給ノズルを兼用する薬液供給ノズル51から低速回転例えば35rpmで回転させた状態で所定時間（例えば3秒）間IPAを供給してウエハWの表面にIPAを供給接触し、次に、ロータ21及びウエハWを中速回転例えば150rpmで回転させた状態で所定時間（例えば3秒）IPAを供給してウエハWの表面にIPAを流動接触した後、IPAの供給を停止し、その後、ロータ21及びウエハWを数秒間高速回転例えば800rpmで回転させてウエハW表面に付着するIPAを振り切って除去する。このIPA供給接触工程とIPA流動接触工程及びIPA除去工程を数回ないし数千回繰り返して薬液除去処理（IPA供給接触・IPA流動接触・IPA除去処理）を完了する。なお、この場合、上述したように、IPA供給接触工程とIPA流動接触工程とを同時に行った後、IPA除去工程を行うようにしてもよい。

【0076】この薬液除去処理においても、上記薬液処理工程と同様に、最初に供給されるIPAは、循環供給タンク61b内に貯留されたIPAが使用され、この最初に使用されたIPAは第1の排液管42から廃棄され、以後の処理に供されるIPAは供給タンク61b内に貯留されたIPAを循環供給する。そして、薬液除去処理の最後に、IPA供給源64から供給タンク61a内に供給された新規のIPAが使用されて、薬液除去処理が終了する。

【0077】なお、薬液除去処理において、薬液除去処理に供されたIPAは第1の排液ポート41に排出され、切換弁（図示せず）の動作によって溶剤供給部61の循環管路90又は第1の排液管42に排出される一方、IPAガスは第1の排気ポート43を介して第1の排気管44から排気される。

【0078】薬液処理及び薬液除去処理が終了した後、内筒体25が待機位置に後退して、ロータ21及びウエハWが外筒体26によって包囲、すなわち外チャンバ24内にウエハWが収容される。この状態において、まず、リンス液供給手段の純水供給ノズル71から回転するウエハWに対してリンス液例えば純水が供給されてリンス処理される。このリンス処理に供された純水と除去されたIPAは第2の排液ポート45を介して第2の排液管46から排出される。また、外チャンバ24内に発生するガスは第2の排気ポート48を介して第2の排気管49から外部に排出される。

【0079】なお、上記純水リンス工程においても、薬液処理工程と同様に、純水供給接触工程、純水流動接触

工程、除去工程を順次繰り返してもよい。

【0080】このようにしてリンス処理を所定時間行った後、外チャンバ24内にウエハWを収容したままの状態、乾燥流体供給手段80のN₂ガス供給源82及びIPA供給源64からN₂ガスとIPAの混合流体を回転するウエハWに供給して、ウエハ表面に付着する純水を除去することで、ウエハWと外チャンバ24内の乾燥を行うことができる。また、N₂ガスとIPAの混合流体によって乾燥処理した後、N₂ガスのみをウエハWに供給することで、ウエハWの乾燥と外チャンバ24内の乾燥をより一層効率よく行うことができる。

【0081】上記のようにして、ウエハWの薬液処理、薬液除去処理、リンス処理及び乾燥処理が終了した後、外筒体26が内筒体25の外周側の待機位置に後退する一方、図示しないロック解除手段が動作してウエハ押え棒32をウエハWの押え位置から後退する。すると、ウエハ受渡ハンド29が上昇してロータ21の固定保持棒31にて保持されたウエハWを受け取って処理装置20の上方へ移動する。処理装置の上方へ移動されたウエハWはウエハ搬送チャック10に受け取られてインターフェース部400に搬送され、キャリア載置台700上のキャリア100内に搬入される。処理済みのウエハWを収納したキャリア100はキャリア搬送手段8によってキャリア搬出部202に搬送された後、装置外部に搬送される。

【0082】なお、上記実施形態では、この発明に係る液処理方法及び液処理装置を半導体ウエハの洗浄・乾燥処理装置に適用した場合について説明したが、半導体ウエハ以外のLCD用ガラス基板等にも適用できることは勿論である。

【0083】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば、上記のように構成されているので、以下のような効果が得られる。

【0084】1）請求項1、2、4記載の発明によれば、被処理基板の表面に処理液を供給する工程と、被処理基板の表面に接触する処理液の流速を上げる工程と、被処理基板の表面に接触する処理液を除去する工程とを順次繰り返すことにより、被処理基板の表面に形成されたホール（穴）や溝内に付着する付着物例えばポリマに処理液を確実に接触させた状態で、被処理基板の表面上に処理液を拡散させ、その後、付着物（ポリマ）を処理液と共に除去することができる。したがって、処理効率の向上が図れると共に、少ない処理液によって所望の液処理を行うことができる。

【0085】2）請求項3記載の発明によれば、処理液を除去させる際に、処理液の供給を停止させることにより、上記1）に加えて処理液の使用量を少なくすることができる。したがって、処理液の有効利用を図ることができる。

【0086】3) 請求項5記載の発明によれば、上記各工程を順次繰り返し行った後に、被処理基板をリンス処理すると共に、乾燥処理することにより、被処理基板の表面に付着する付着物(ポリマ)及び処理液を確実に除去することができる。したがって、上記1)に加えて更に被処理基板の処理の信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る液処理装置の第一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】この発明の液処理方法における薬液供給接触工程、薬液流動接触工程及び薬液除去工程を示す概略側面図である。

【図3】上記薬液供給接触工程、薬液流動接触工程及び薬液除去工程の手順を示すフローチャートである。

【図4】上記薬液供給接触工程、薬液流動接触工程及び薬液除去工程における被処理基板の回転数と薬液の吐出状態との関係を示すグラフである。

【図5】被処理基板の表面に付着するポリマと薬液の接触状態を示す拡大断面図(a)及び(a)のA-A線に沿う断面図(b)である。

【図6】この発明の液処理方法におけるIPA供給接触工程、IPA流動接触工程及びIPA除去工程を示す概略側面図である。

【図7】上記IPA供給接触工程、IPA流動接触工程及びIPA除去工程の手順を示すフローチャートである。

【図8】この発明の液処理方法におけるIPA供給工程及びIPA除去工程を示す概略側面図である。

【図9】上記IPA供給工程及びIPA除去工程の手順

を示すフローチャートである。

【図10】この発明に係る第二実施形態の液処理装置を適用した洗浄・乾燥処理装置を示す概略平面図である。

【図11】上記液処理装置の概略構成図である。

【図12】上記液処理装置の要部断面図である。

【図13】上記液処理装置における配管系統を示す概略配管図である。

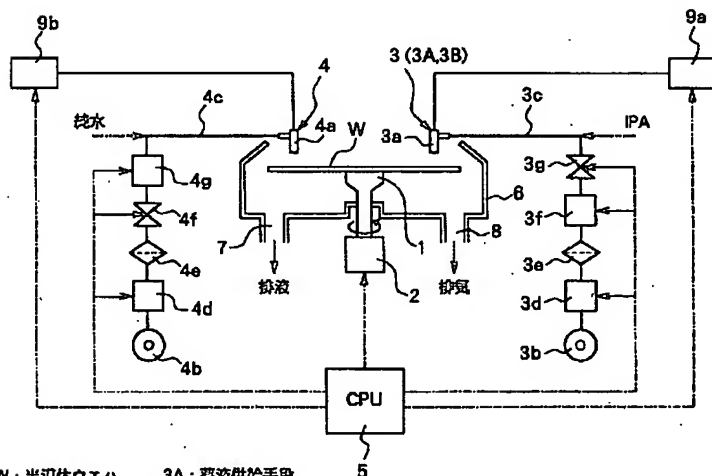
【図14】従来の洗浄処理方法における処理液の流速分布を示す概略断面図である。

【図15】従来の液処理方法における被処理基板の表面に付着するポリマと薬液の接触状態を示す拡大断面図(a)及び(a)のB-B線に沿う断面図(b)である。

【符号の説明】

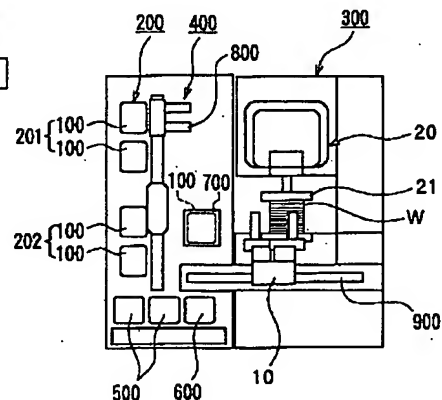
- W 半導体ウエハ(被処理基板)
- 1 スピンチャック(保持手段)
- 2 モータ(回転駆動手段)
- 3 処理液供給手段
- 3A 薬液供給手段
- 3B IPA供給手段
- 3a 薬液供給ノズル
- 3b 薬液供給源
- 5 CPU(制御手段)
- 21 ロータ(保持手段)
- 22 モータ(回転駆動手段)
- 30 CPU(制御手段)
- 50 薬液供給手段
- 51 薬液供給ノズル(IPA供給ノズル)
- 60 IPA供給手段(溶剤供給手段)

【図1】

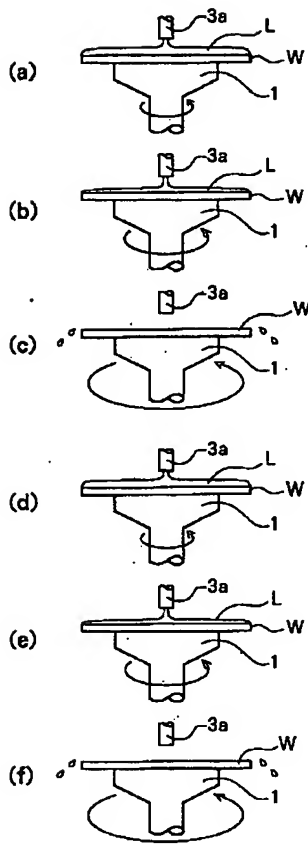


- W: 半導体ウエハ
- 1: スピンチャック
- 2: モータ
- 3: 処理液供給手段
- 3A: 薬液供給手段
- 3B: IPA供給手段
- 3a: 薬液供給ノズル
- 3b: 薬液供給源

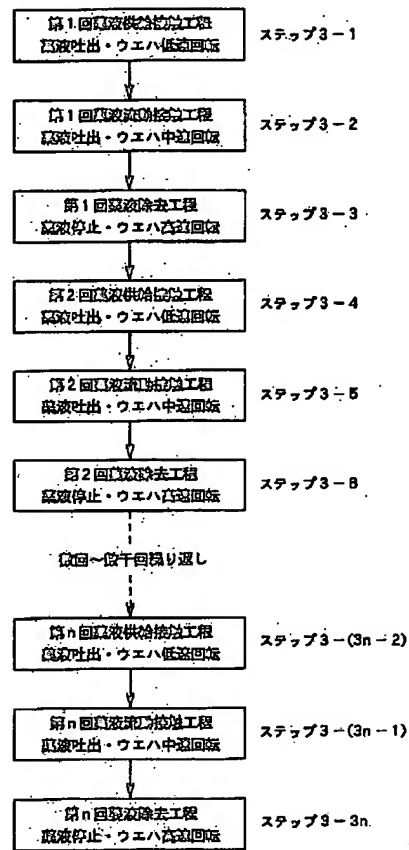
【図10】



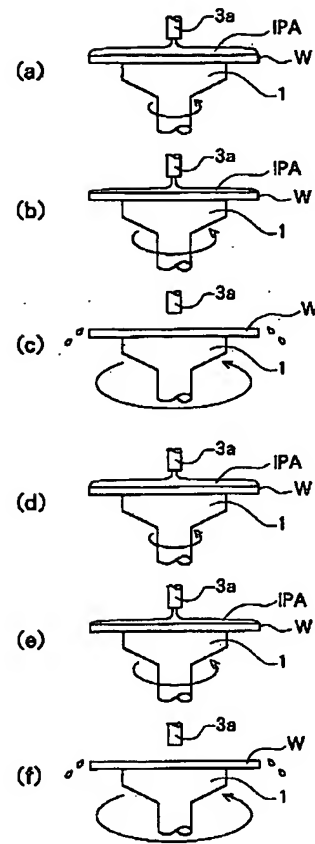
【図2】



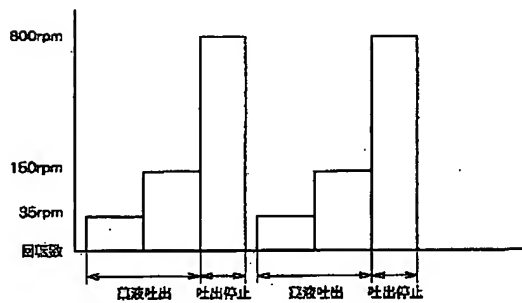
【図3】



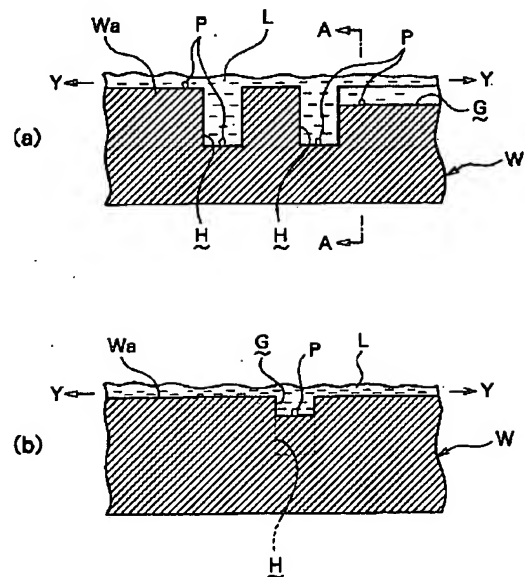
【図6】



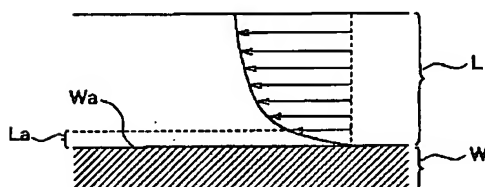
【図4】



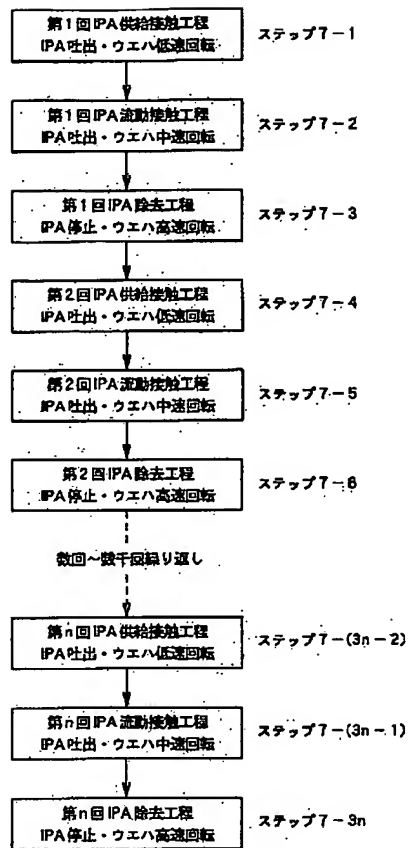
【図5】



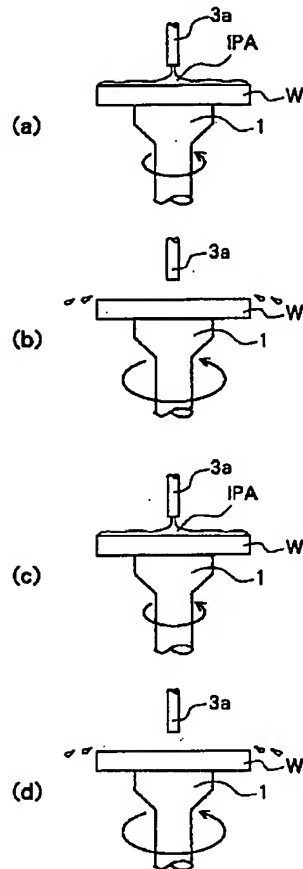
【図14】



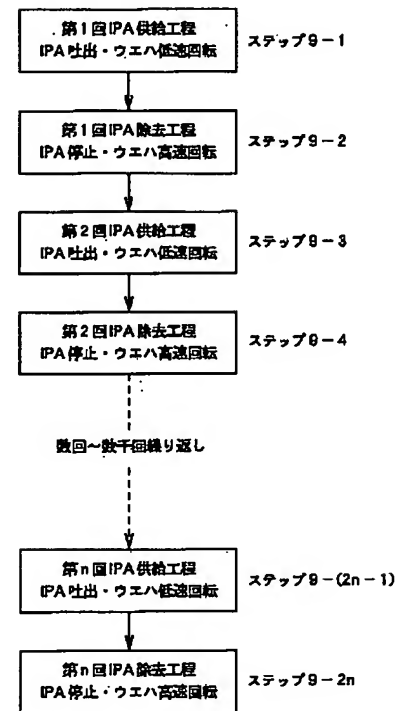
【図7】



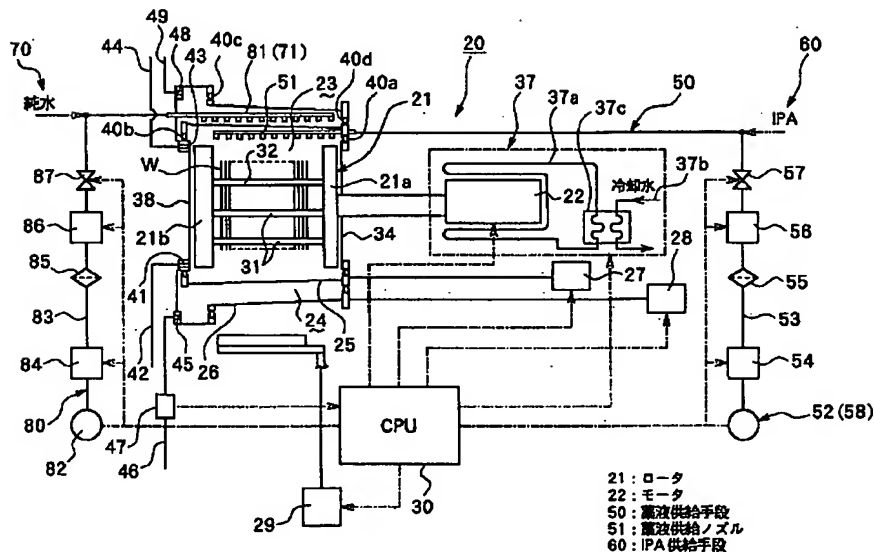
【図8】



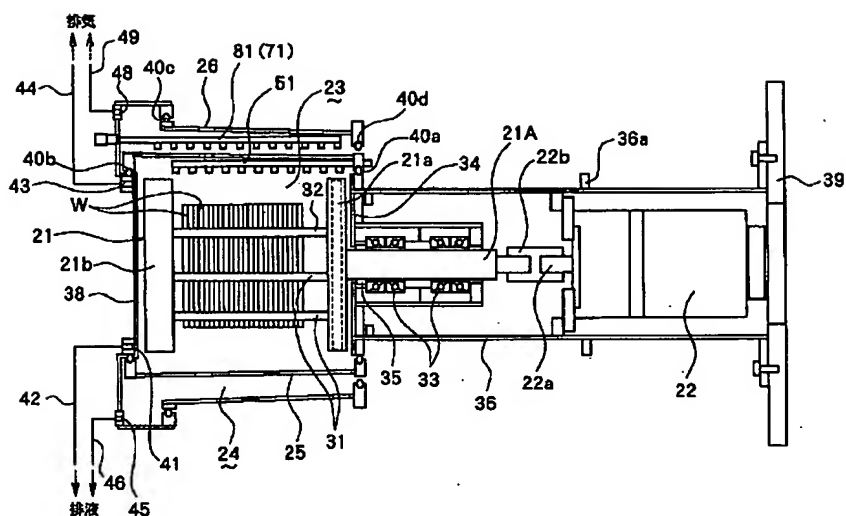
【図9】



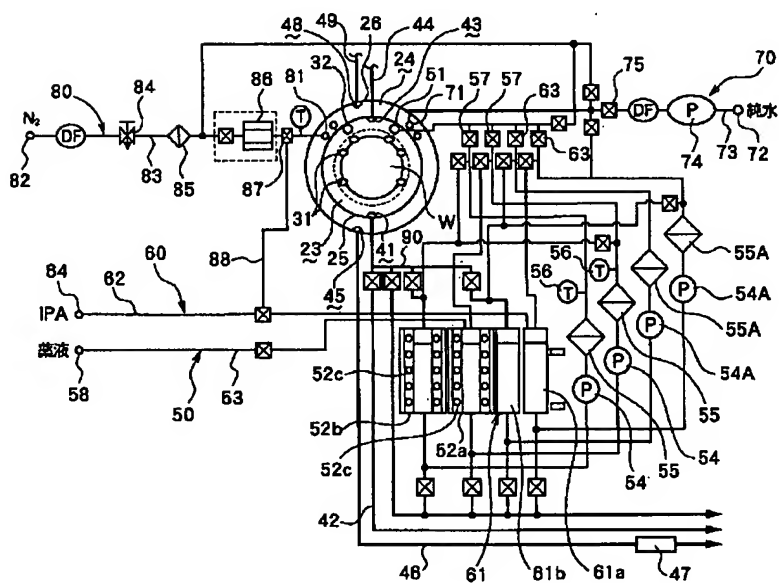
【図11】



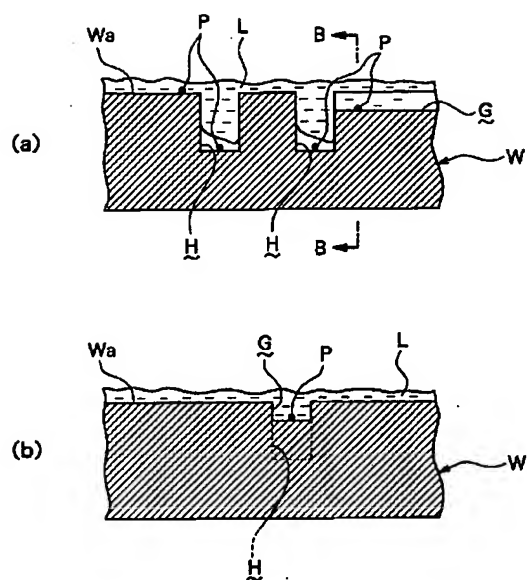
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B201 AA02 AA03 AB01 AB34 BB21
BB82 BB92 BB93 BB95 CB11
CC01 CC13
5F043 BB30 CC12 CC16 DD10 DD12
DD30 EE07 EE08 GG10